

Antti Peltomäki

Elektroniikkaan ja ohjelmointiin perehdyttävän laboratoriotyön
suunnittelu

Sähkötekniikan koulutusohjelma
2011

ELEKTRONIIKKAAN JA OHJELMOINTIIN PEREHDYTTÄVÄN LABORATORIOTYÖN SUUNNITTELU

Peltomäki, Antti
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Maaliskuu 2011
Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri
Sivumäärä: 24

Asiasanat: harjoitustyö, amk, elektroniikka, ohjelmointi

Työn tarkoituksena on tehdä harjoitustyö ammattikorkeakoulun insinööriopiskelijoille. Harjoitustyö sisältää elektroniikkaa, automaatiota ja ohjelmointia. Työssä kokoan ja ohjelmoin neljällä pyörällä kulkevan robotin. Harjoitustyössä opiskelija tutustuu elektroniikkaan ja Java-ohjelmointiin.

Jotta harjoitustyön voisi toteuttaa osana opiskelua, kuvaan työn eri vaiheet, kohtaamani ongelmat ja pohdin, miten olisin voinut onnistua paremmin työn tekemisessä. Käyn lävitse myös useita lisälaitteita, joita on mahdollista liittää robottiin. Kartoitan myös mitä koulutukseen pitäisi lisätä, jotta harjoitustyön teko onnistuisi oppilailta.

Laboratory work for studies in electronics and programming

Peltomäki, Antti

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

April 2011

Supervisor: Pulkkinen, Petteri

Number of pages: 24

Keywords: robot, teaching, laboratory work

The purpose of this thesis is to create a laboratory work for the students, which includes the elements from the automation technology, electronics and java programming. Students have the opportunity to program a mobile robot that has four wheels. Later on the robot can be equipped with additional parts. This will increase the number of possible programming tasks and makes learning interesting.

Nowadays there are many amateurs that program robots. Amateurs have set up their own web pages where they discuss about their experiences and show different types of robots as well as programs. There is a possibility to ask for help on programming and getting new parts.

Purchasing a robot is not expensive or even difficult anymore; robots and their parts can be bought in Finland also. This makes it easier for new as well as for the experienced hobbyists. Easier access to parts and robots ensures the reliability of the delivery and secured payments.

In this thesis I present the phases of assembling and programming. I also give some thoughts on how such laboratory work should be organized.

Sisältö

1	JOHDANTO.....	5
2	ROBOTTI	6
2.1	HISTORIA.....	6
2.2	ROBOTEISTA YLEISESTI	7
3	TYÖN ALOITTAMINEN.....	11
3.1	TARVITTAVAT TARVIKKEET	11
3.2	TARVIKKEIDEN VALINTA	12
4	TYÖN SUORITTAMINEN	17
4.1	ALUSTAN KOKOAMINEN	17
4.2	OHJELMOINTI.....	19
4.3	TYÖN ANALYSOIMINEN.....	21
5	HARJOTUSTYÖN TOTEUTUS KOULUSSA.....	22
	LÄHTEET	24

1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena on tehdä oppilaille harjoitustyömalli, joka sisältää automatiikkaa, elektroniikkaa sekä ohjelmointia. Oppilaat saavat mahdollisuuden ohjelmoida neljällä pyörällä liikkuvaa robottia. Robottiin on mahdollista saada monenlaisia lisälaitteita. Tämä antaa useita eri mahdollisuuksia ohjelmointiin ja lisää mielenkiintoa.

Maailmassa on nykyään monia robotti-ohjelmoinnin harrastelijoita. Harrastelijat ovat perustaneet omia verkkosivujaan, joilla he kertovat omista kokemuksistaan, esittelevät erilaisia robotteja, sekä tekemiään ohjelmia. Harrastelijoilta voi ongelmien sattuessa kysyä neuvoja ja ohjeita ongelmista.

Robotin hankinta ei nykyään ole enää kallista tai edes hankalaa. Robottien harrastelijat pystyvät myös ostamaan tarvittavat välineet helposti Suomesta. Tämä helpottaa niin uusien, kuin myös kokeneiden harrastelijoiden toimintaa. Helpompi saatavuus takaa luotettavamman tavarantoimituksen, sekä turvallisemman maksamisen.

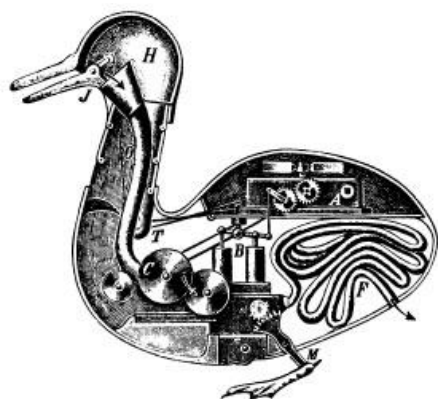
Maailmassa robotiikka on yleistynyt laajalti niin käytännön elämään, kuin teollisuudenkin. Todennäköisesti tulevaisuudessa samanlainen kehityssuunta jatkuu tai saattaa jopa tekniikan kehittyessä kiihtyä.

Kerron omat vaiheeni työn kokoamisen ja ohjelmoinnin osalta ja mietin miten tällainen työ saataisiin tehtyä oppilasharjoituksena.

2 ROBOTTI

2.1 Historia

Ensimmäinen tunnettu mekaanisten robottien rakentaja oli ranskalainen Jacques de Vaucanson vuonna 1739 /3/. Hän rakensi ankan, joka heilutti siipiään, häntäänsä, käveli vaappuen, sekä söi jyviä, jotka ankka ulosti siistissä paketissa.



Kuva 1 Jacques de Vaucansonin ankka /3/

Hän kehitti myös automaattisen silkinkutomiskoneen. Kaikki Vaucaunsonin keksinnöt tallennettiin Ranskan museoon, mutta vallankumoukselliset tuhosivat kaikki 1700 luvun lopussa.



Kuva 2 Jacques de Vaucansonin kutomiskone

Amerikanserbialainen fyysikko ja keksijä Nikola Tesla esitteli ensimmäisen nykyi-
kaisen radio-ohjattavan veneen vuonna 1898. Hän toivoi kehittävänsä siitä ase-
en Yhdysvaltain laivastolle.

Varsinaisten tietokoneohjattujen robottien aika alkoi vuonna 1956, jolloin George
Devolin ja Joseph F. Engenberger perustivat yrityksen nimeltä Unimation. Ensimmäisen
teollisuuskäyttökelpoisen tietokonekäyttöohjatun robotin toi markkinoille
Unimation. Robotti oli hydraulinen.

Ensimmäisen sähköservo-ohjatun robotin toi markkinoille Asea AB. Yritys tunne-
taan nykyään nimellä ABB. Laite julkaistiin vuoden 1970 lopulla.

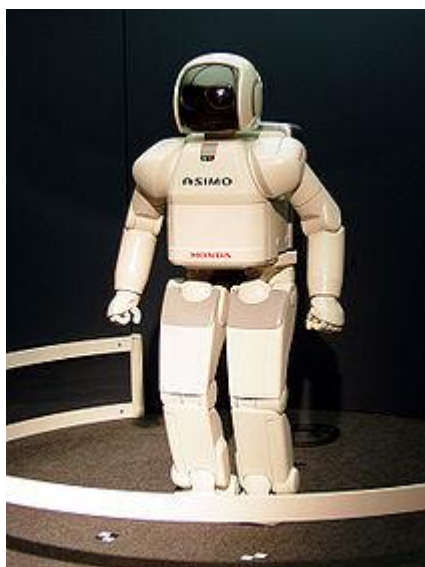
2.2 Roboteista yleisesti

Robotilla tarkoitetaan laitetta tai konetta, joka osaa toimia itsenäisesti. Mikä tahansa
automaatti ei ole robotti, vaan robotin pitää jollain tavalla matkia ihmistä. Esimerkik-
si robotilla voi olla käsi, jolla se nostaa tavaroita matkien ihmismäistä piirrettä.



Kuva 3 Työstöhankinta Reposen valmistama robotti käsi /7/

Hondan valmistama Asimo -robotti vastaa kutakuinkin sci-fin luomaa kuvaa robotista. Robotti pystyy juoksemaan 6 km tunnissa, joka on robottien juoksuennätys. Robotti pystyy myös laskeutumaan ja kiipeämään portaita. Asimo -robotteja on monia erimallisia ja niitä on esitelty eri tempauksien avulla. Osa ennen julkaisua huhutuista ominaisuuksista ovat olleet valetta, robotin piti muun muassa osata ajaa alkeellista yksipyöräistä pyörää. Vuonna 2007 Honda esitteli uuden mallin Asimo robotista, joka pystyi potkimaan palloa ja sanomaan ihmisille käsipäivää, sekä juoksemaan ympyrää. Tätä pidetään jonkinlaisena läpimurtona.



Kuva 4 Asimo-robotti /3/

Robotteja on myös tehty lasten leluiksi /5/. Yksi tällainen oli Omnibot, jonka valmistaja oli Tomy 80-luvulla. Robotin rintaan oli asennettu kasettisoitin, johon pystyi laittamaan kasetin, joko kuuntelua tai jopa nauhoitusta varten. Robotti pystyttiin ohjelmoimaan esimerkiksi tulella aamulla makuhuoneeseen ja herättämättämään nukkuva soittamalla kasettisoittimeen talletettua viestiä. Robotin arvo oli tuolloin tuhansia markkoja ja se oli aika suurikokoinen laite.



Kuva 5 Omnibot /5/

2000-luvun lopussa Tomy valmisti lasten lelurobotin nimeltä Robo-Q /10/. Robotti muistuttaa Omnibottia. Robotin koko on uskomattomat 3,4 cm, joka on maailman pienin kävelevä robotti. Robotti osaa väistellä esineitä tai pelata jalkapalloa. Robottia pystyy myös ohjaamaan kauko-ohjaimella. Pikkurobotin hintakin on vaivaiset 30 e.



Kuva 6 Robo-q /10/

Lasten leluksi on tehty oma Aibo robotti /4/. Kyseessä on koira, jonka on valmistanut Sony ja se esiteltiin yleisölle vuonna 1999. Se oli kolmas mallirobotti koirasta, malli ers-110. Robotti pystyi kävelemään ja oppimaan ympäristöstä asioita. Robottikoiraa pystyi jopa esittämään tunteita.



Kuva 7 Aibo robotti /9/

Nykyään on mahdollista saada ruohonleikkurirobotti. Robotti liikkuu neljällä pyörällä ja täysin itsenäisesti, kunhan tarvittavat ohjelmoinnit on tehty. Amberogian robotileikkuri on yksi malliesimerkki. Robotille ohjelmoidaan kotiasema, josta laite lähtee liikkeelle ja johon se aina palautuu takaisin, kun nurmikko on leikattu. Lataus tapahtuu myös kotiasemalla. Alue rajataan sähkökaapelilla, joko nurmikon päälle, tai nurmen alle. Aluerajausta ei välttämättä tarvitse tehdä, jos pensaat yms. kukat ovat noin 10 cm aidan takana suojassa. Robottiruohonleikkuri ei leikkaa nurmikkoa järjestelmällisesti, vaan satunnaisella tavalla eri suunnista. Tämä takaa sen, että nurmikko leikkautuu siistiksi ja tasaiseksi. Robotti toimii akuilla. Laite osaa palata kotiasemalle, jos akut alkavat tyhjentyä, tai kun nurmikko on ajettu. Robotti sisältää myös turvatkaisuja, nostettaessa leikkuri ilmaan tai sen kaatuessa terä pysähtyy välittömästi.



Kuva 8 Amberogia L 300 /2/

3 TYÖN ALOITTAMINEN

3.1 Tarvittavat tarvikkeet

Harjoitustyötä varten tarvitaan robotille alusta, joka voi liikkua kahdella tai neljällä pyörällä tai jopa telaketjuilla. Alustaan saadaan myös asennettua ja suojattua lisälaitteet ja virtalähde. Alustavalinnan jälkeen pitää löytää sopiva ja helppokäyttöinen ohjausyksikkö (controlleri). Ohjausyksikkö on robotin aivot. Se ymmärtää Java-koodia, joka ladataan yksikön omaan muistiin. Tämän mukaan robotti toimii. Lisälaitteiden lisääminen riippuu ohjausyksikön ominaisuuksista. Yleisesti yksiköt eivät sisällä esimerkiksi langattoman yhteyden mahdollisuutta, jolloin joudutaan rakentamaan langaton kortti ohjausyksikölle itse.

Ohjelmointia varten nämä edellä mainitut riittävät saamaan robotin liikkeelle ja vaikka toistamaan samaa liikesarjaa, mutta ei toimimaan älyllisesti. Tällöin tarvitaan antureita, jotka mahdollistavat robotin toimintojen lisäyksen. Anturimalleja on suuri valikoima erilaisia. Tarkoituksen mukaan on mietittävä mitä tarvitaan.



Kuva 9 Infrapuna-anturi /8/

Infrapuna-anturilla voidaan mitata etäisyyksiä. Anturi lähettää infrapunasäteilyä, jolla se pystyy havaitsemaan mahdollisen esteen kantoalueella tai vaikka valvomaan, ettei tavaraa ole tippunut kyydistä. Anturilla voidaan esimerkiksi ohjelmoida robotti kääntymään sen havaitessa esteen.



Kuva 10 SRF08 Ultraäänianturi /8/

Ultraäänianturi mittaa äänen avulla ympäristöä. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi liikkeen havaitsemiseen.

On olemassa myös värejä tunnistavia antureita. Työssäni käytössä oli anturi, joka tunnistaa noin kahden senttimetrin päästä valkoista ja mustaa. Monien muiden anturien lisäksi on mahdollista lisätä painetta ja lämpöä mittaavia antureita.

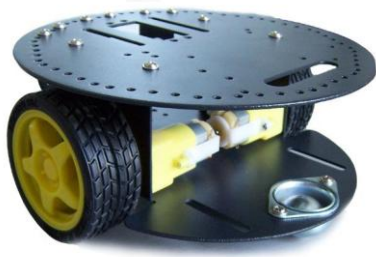
Antureiden lisäksi on olemassa muitakin lisälaitteita, esimerkiksi nostokauha. Kauha ohjaa viisi mikroservoa, jotka mahdollistavat suuren toimintasäteen. Kauha ylettyy 27 senttimetrin päähän ja painaa noin 0,5 kiloa. Robottiin on mahdollista lisätä melkein mitä vain, vaikka sitä ei olisikaan suoranaisesti robottikäyttöön suunniteltu. Avoin ohjelmointiympäristö mahdollistaa tämän.

Kuvaamani lisälaitteet ja tarvikkeet mahdollistavat useiden ohjelmien tekemisen ja toteutuksen. Ohjelmien tekoa varten löytyy valmistajan kotisivuilta sovellus ohjelmointia varten ja sen asennusohjeet vaihe vaiheelta. Ohjelmoitsijan taidot, sekä mielikuvitus ovat ainoat rajoittavat tekijät robotin ohjelmoinnissa.

3.2 Tarvikkeiden valinta

Robotin etsinnässä käytin internetin Google-hakua. Sieltä löytyivät robottien myyjät Suomesta. Nettikaupassa on laaja valikoima robottialustoja ja tarvittavia antureita yms. joista valitsin yksinkertaiset ja helposti koottavat tarvikkeet.

Ensiksi valitsin alustan, joita oli useita erilaisia, kuten kahdella pyörällä liikkuva DFrobot 2wd



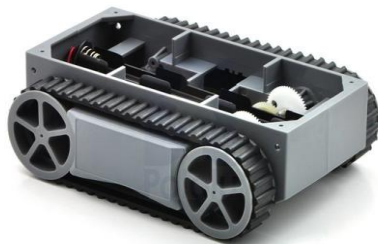
Kuva 11 DFRobot 2wd /8/

Neljällä pyörällä liikkuva 4WD Arduino Mobile Platform



Kuva 12 4WD Arduino Mibile Platform /8/

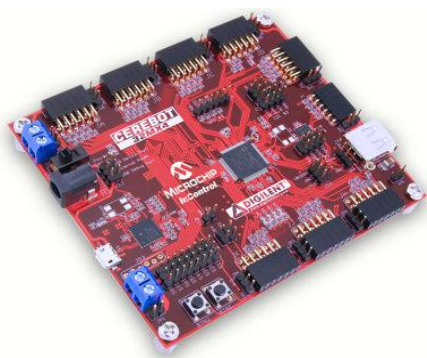
Telaketjuilla liikkuva RP5 Telaketju alusta jossa 2 moottoria.



Kuva 13 RP5 /8/

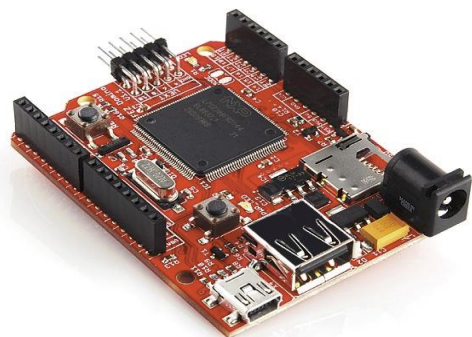
Tilausta tehdessäni itselleni oli tärkeää päästä aloittamaan työt mahdollisimman nopeasti. Alustan tulee olla selkeä ja helppo koota ja siihen tulee olla mahdollista lisätä mahdollisuus erilaisia lisäosia, kuten nostokauha. Tilasin neljällä pyörällä liikkuvan 4WD Arduino Mobile Platform alustan, jota sai suoraan varastosta. Ohjausyksikön (mikrokontrolleri) valinnasta piti tehdä myös päätös. Vaihtoehtoja oli muutamia.

Carebot 32MX4 Digilent Inc valmistama



Kuva 14 Carebot 32MX4 /8/

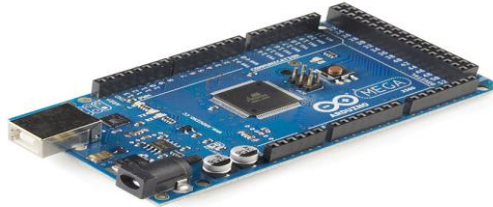
FEZ Domino Sparkfun valmistama



Kuva 15 FEZ Domino /8/

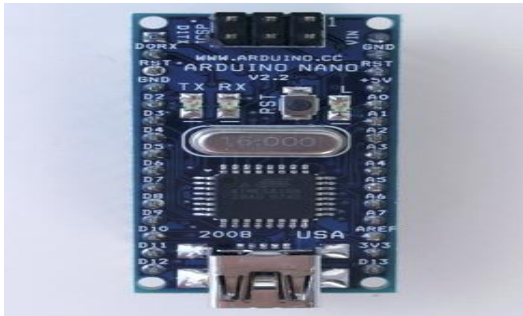
Seuraavaksi muutama mallikuva ohjausyksiköistä:

Arduino mega



Kuva 16 Arduino mega /8/

Arduino nano



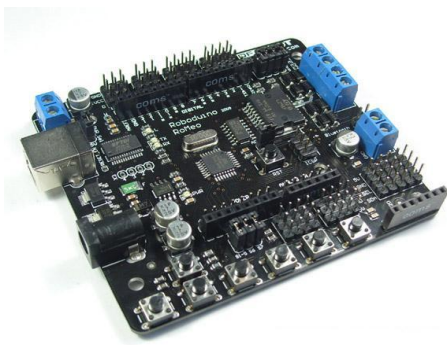
Kuva 17 Arduino nano /8/

Arduino uno



Kuva 18 Arduino uno /8/

Romeo All-In-One Ohjausyksikkö



Kuva 19 Romeo All-In-One /8/

Halusin valita yksinkertaisen ja selkeän ohjausyksikön (controllerin), jotta kytkennöissä ei olisi liikaa hankaluuksia ja joka sopisi aloittelijalle. Foorumeita selaamalla kävi nopeasti selville, että Arduinon alustat ovat kaikkein suosituimpia helpomman ohjelmoinnin takia ja että niitä yleisesti suositellaan aloittelijoille.

Arduino ohjausyksiköt pohjautuvat myös avoimeen lähdekoodiin (open source). Avoin lähdekoodi tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden tutustua ja muokata lähdekoodia omien tarpeiden mukaan. Avoimen lähdekoodin ominaisuuksiin kuuluu myös oikeus käyttää ohjelmaa mihin tahansa, sekä levittää omaa muokattua ohjelmaa oman halun mukaan.

Itselleni oli selkeä valinta Romeo all-in-one ohjausyksikkö. Se sisältää kaiken tarvittavan tarvittavaan ohjelmointiin, sekä helposti lähestyttävän kokonaisuuden.

4 TYÖN SUORITTAMINEN

4.1 Alustan kokoaminen

Tavarat toimitettiin yhdessä paketissa ilman minkäänlaisia rakennus tai ohjelmointi ohjeita. Jouduin turvautumaan internetin google-haun apuun. Aikani etsittyäni löysin englanninkielisen harrastajan videon alustan kokoamisesta.

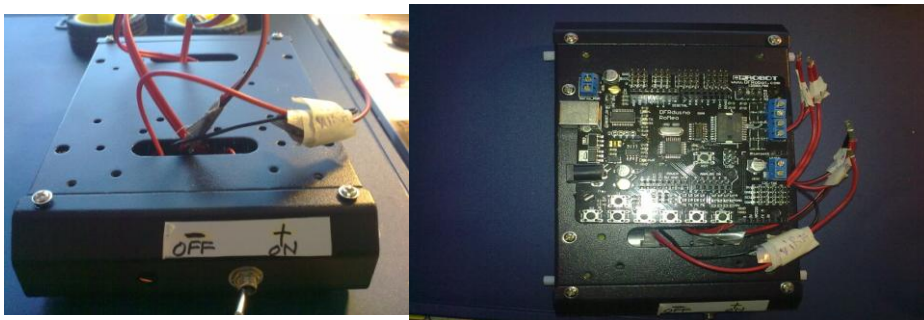
Ensimmäiseksi kokosin Arduino Mobile Platform robottialustan. Alustalle sijoitetaan ohjausyksikkö (kontrolleri), anturit sekä virtalähde.

Kokoamisen aloitin yhdistämällä sivulevyt pohjalevyyn. Sivulevyt kiinnitettiin pohjasta. Sivulevyihin kiinnitin pyöriä liikuttavat servot, joihin kiinnitin tarvittavat ohjaus/virtajohdot juottamalla. Lisäksi merkitsin oikean puolen servojohdot teipeillä, jotta kytkentävaiheessa en kytkisi niitä väärin.



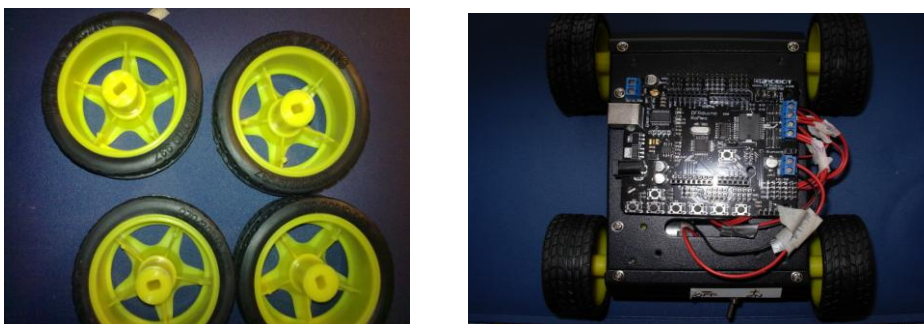
Kuva 20 Kuva alustasta kokoamisvaiheen aikana

Seuraavaksi asensin paristopaikan alustan pohjalevyn pyöräservojen keskelle. Etulevyn asensin päälle/pois kytkimen, jonka kytkin virtalähteeseen, jotta paristot eivät kuluisi niin nopeasti. Seuraavaksi kiinnitin keskilevyn, jonka päälle asensin Romeo all-in-one ohjausyksikön kahden muovityynyn päälle. Vaikka alusta onkin päällystetty muovilla, niin minimoin oikosulun vaaran muovityynyillä ohjausyksikön ollessa ilmassa.



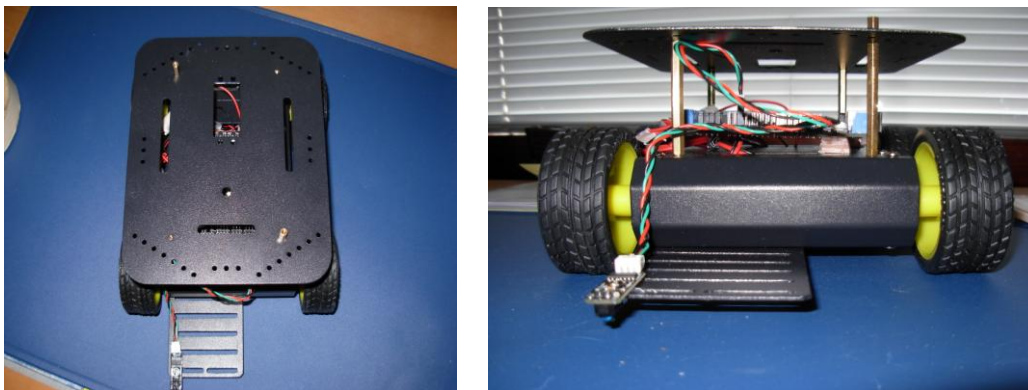
Kuva 21 Alustan keskilevy ja ohjainyksikkö

Asensin pyörät kiinni servoihin työntämällä servoista lähteneen akselin pyörässä olleeseen akselireikään. Viimeisessä vaiheessa kytkin virrat ohjausyksikköön ja pyörien ohjauksiin. Vasemman puolen pyörät m1 ja oikean puolen pyörät m2.



Kuva 22 Pyörien kiinnitys

Jotta ohjausyksikkö ei saisi kolhuja, asensin ohjauksen päälle katon, johon voi halutessaan lisätä myös esimerkiksi nostokauhan. Ajattelemaani ohjelmaa varten kytkin viivaseuranta anturin digitaaliseen tuloon. Anturin tunnistussäde ei ole kovin hyvä, joten anturin pitää olla robotin edessä lähellä kulkupintaa. Päädyin kiinnittämään levyn kiinni pohjalevyyn, johon sain anturin hyvin kiinni ja lähelle kulkupintaa.



Kuva 23 Värin tunnistavan anturin asentaminen

4.2 Ohjelmointi

Latasin Arduino ohjelmoinnin ohjelman valmistajan kotisivuilta. Ohjelmointi perustuu avoimeen lähdekoodiin, joten kaikenlaisia ohjelmia voi ja pystyy hyödyntämään. Oma tavoitteeni oli saada laite liikkumaan anturin avulla, joka tunnistaa mustaa ja valkoista väriä. Koska tilauspaketissa ei ollut mitään ohjeita, latasin ohjausyksikön valmistajan esittely ja ohje tiedoston, jonka malliohjelmat auttoivat merkittävästi ymmärtämään Java ohjelmointikoodia.

Koska en ollut suorittanut Java-ohjelmointikielellä kuin yhden kurssin, hankaluudet alkoivat melkein heti. Yksinkertaisenkin ohjelman tekeminen kesti todella kauan ihmetellessäni, mikä oli ongelmana.

Ensimmäinen toimiva ohjelma, jonka sain toimimaan, oli tietokoneen näppäimillä toimiva eteen (w), taakse (s), oikealla (d), tai vasemmalle (a) tapahtuva liike. Ohjelma on malliesimerkkinä valmistajan ohjeissa.

Toinen toimiva ohjelma perustui ohjausyksikön sisäisen valon toimintaan. Tämä ohjelma oli esimerkkinä ohjeissa, mutta jouduin muuttamaan sitä omaan tarvettani varten. Sain valon toimimaan anturin avulla. Näiden kahden pienen ohjelman avulla

aloin ymmärtämään ideaa ja kokeilujen avulla sain robotin liikkumaan anturia hyväksi käyttäen.

Robotin kanssa sain tehtyä ohjelman joka toimii seuraavasti. Anturi tunnistaa valkoisen ja mustan värin. Robotti lähtee eteenpäin liikkeelle kun anturi tunnistaa valkoisen värin hetkellisesti ja liikkuu niin kauan kunnes havaitsee toisen kerran valkoisen. Jos valkoinen väri alustassa on laaja, robotti lähtee kääntymään vasemmalle, kunnes anturi ei enää havaitse valkoista. Tällöin robotti jatkaa matkaa eteenpäin. Seuraavassa esittelen ohjelmakoodista pienen pätkän.

```
void loop(void)
{
  if(digitalRead(anturi)==0);
  {
    while(!digitalRead(anturi));
    val++;
  }
  if(val==1);
  { stop;
  turn_L (100,100);
    } if(val==2);
  {
    val=0;
    advance(70, 70);
  }
```

Tämän ohjelman avulla robotti toimii itsenäisesti anturin avulla. Alun sana loop tarkoittaa toistoa. Koodia siis luetaan jatkuvasti, jonka mukaan robotti toimii itsenäisesti. Koodissa määritän, että kun anturin tilaa luetaan ja kun anturin tila on 0, eli ei aktiivinen, robotti ei liiku. Anturin ollessa aktiivisessa tilassa yhden kerran, robotti lähtee liikkumaan eteenpäin 70 prosentin maksimi nopeudella. Tämä advance on ohjelmakoodin nimi, joka antaa robotille käskyn liikkua eteenpäin. Anturin ollessa aktiivinen kauan, alkaa robotti kääntyä vasemmalle maksiminopeudella. Tässä kutsun

ohjelman nimeltä turn_1, jonka olen kirjoittanut. Ohjelmassa robotti lähtee kääntymään vasemmalle.

Robotin kaikkia renkaita ei voida ohjelmoida toimimaan eri tavalla, vaan saman puolen renkaat pyörivät aina samaan suuntaa. Nopeudet esimerkiksi 40/60 tarkoittavat vasemman puolen renkaiden nopeudeksi 40 prosenttia maksimista ja oikean puolen renkaiden nopeudeksi 60 prosenttia maksimista.

4.3 Työn analysoiminen

Työn aloitus oli hankalaa, koska en voinut aloittaa työtä, ennen kuin tarvittavat osat olivat tulleet. Näin ollen työn aloittaminen venyi parilla kuukaudella. Saatuaani tavarat ihmetykseni oli suuri, koska paketin mukana ei ollut mitään rakennusohjeita. Onneksi kuitenkin valmistajan kotisivuilta löytyi apua. Alustan kasaaminen ei ollut mahdoton ongelma, vaikka siihen menikin aikaa runsaasti.

Ohjelmointi oli työlästä ja hankalaa. Koulun aikana yksi Java-kurssi ohjelmointia ei yksinkertaisesti riittänyt ymmärtämään koodien lukemista ja tekemistä tarpeeksi, jotta ohjelmointi olisi ollut sujuvaa ja joutuisaa.

Työni alussa aiheutti ongelmia robotin kokoaminen, koska ohjeita ei ollut. Virhemahdollisuus kasvaa, mistä johtuen alun ohjelmoinnit eivät toimineen ollenkaan.

Ensimmäinen virhe tapahtui vaiheessa, jossa pyörien servoihin piti juottaa virtajohdot. Plus- ja miinus-navat pitää juottaa servojen samoilta puolille, jotta liikkeen ohjaus tapahtuisi ohjelman mukaan.

Olin juottanut robotin vasemman eturenkaan ja oikean takarenkaan servot virheellisesti. Ohjausyksikkö pystyy ohjelmoinnin mukaan ohjamaan renkaita puolien mukaan, eli vasemman puolen renkaat pyörivät aina samaan suuntaa ja samoin oikean puolen renkaat. Tämä virhe aiheutti kohtuullisen pitkän mietinnän siitä, miksi ren-

kaat sekoilevat ja robotti ei liiku tarkoittamallani tavalla. Ongelma oli paha, koska tietoni Java-koodista ei ollut riittävä. Java-koodia tutkiessa uskoin vian olevan virheellisessä koodauksessa.

Ohjausyksikköä asentaessa huomasin, että alustaa ei ole suunniteltu sitä varten. Kulmissa olevien kiinnitysreikien paikkoja ei alustassa ollut ollenkaan. Päätin kiinnittää ohjausyksikön kahdella pultilla. Robotti ei harjoituksessani saa kolhuja, joten ohjausyksikkö pysyy näin ollen paikallaan pienemmälläkin kiinnityksellä. Lisälaitetta varten päälle asennettava levy suojaa myös riittävän hyvin ohjausyksikköä mahdollisilta kolhoilta.

Työn aikana opin ymmärtämään Java-koodin ohjelmointivaikkeudet ja huomasin, että tässä on juuri sellainen harjoitustyö, joka pitäisi saada kouluun, koska siinä on niin paljon mielenkiintoisia mahdollisuuksia.

5 HARJOTUSTYÖN TOTEUTUS KOULUSSA

Koulutusohjelmaan pitäisi ehdottomasti lisätä enemmän tarvittavaa Java-ohjelmointia oppilaille. Tämä mahdollistaisi helpomman lähestymisen työhön. Ensimmäisen kurssin aikana olisi jo hyvä konkreettisesti tutkia robottia, jonka voisi tuoda oppilaille tutkittavaksi ja johon voitaisiin ohjelmoida malliohjelmia jolloin oppilaiden mielenkiinto heräisi ja kaikki näkisivät mistä on kysymys.

Toteutus laboratoriossa voitaisiin tehdä kahden tai maksimissaan kolmen hengen ryhmissä. Ensimmäisessä harjoituksessa ryhmä kokoaisi robotin ja olisi hyvä saada robotti liikkumaan tietokoneen näppäimistöllä, sekä tutustua sisäisen valon toimintaa. Nämä vaiheet auttaisivat ymmärtämään ohjelmointikoodia, sekä voitaisiin todeta kaiken kytkennän ja laitteiston olevan toimintakunnossa kaikilta osin.

Mahdollisia suurempia työharjoituksia/harjoitustöitä on todella paljon. Robottiin on mahdollista lisätä nostokauha, infrapuna-anturi, ultraäänianturi, lämpötila-anturi ja jopa Bond-tyylinen kosketusnäyttö robotin ohjaamiseksi. Mahdollinen harjoitustehtävä voisi olla valkoisen nauhan seuraamista, käyttäen samaa anturia kun itse käytin. Tämä edellyttää jo jonkinlaista Java-koodin osaamista.

Oppilailta kului helposti ensimmäisten harjoitustöiden aikana kohtuullisen paljon aikaa. Koska Java-koodi on pitkälti ohjelman toistoa, niin rakennekoodin tekemiseen ja ymmärtämiseen kuluva aika pienenisi, sekä ohjelmakoodin ymmärrys kasvaisi nopeasti harjoitustöiden aikana.

Ohjelmien tekemisellä voidaan jopa innostaa oppilaita tekemään leikkisiä kilpailuja, kuten esimerkiksi kilparadan selvittäminen robotin avulla mahdollisimman nopeasti.

LÄHTEET

- /1/ Roboty OY:n kotisivut, 7.4.2011, <http://www.roboty.fi/>
- /2/ Ambrogio robot OY:n kotisivu, 13.4.2011 <http://www.aas.fi/ambro/>
- /3/ Wikipedia 13.4.2011 <http://fi.wikipedia.org/wiki/Robotti>
- /4/ Sony Oy:n AIBO kotisivu, 13.4.2011 http://support.sony-europe.com/aibo/1_1_3_aibo_story.asp?language=en
- /5/ Wikipedia Omnibot sivu 13.4.2011 <http://en.wikipedia.org/wiki/Omnibot>
- /6/ Suomen Robottiyhdistyksen Wiki-sivut, 13.4.2011 <http://robotti.wikidot.com/>
- /7/ Työstöhankinta Reponen OY:n kotisivu, 13.4.2011 <http://www.reponenoy.com>
- /8/ Robomaa kotisivu, 13.4.2011 <http://www.robomaa.com>
- /9/ Wikipedia AIBO sivu 13.4.2011 <http://fi.wikipedia.org/wiki/AIBO>
- /10/ Ihmekauppa.com OY kotisivut 13.4.2011
http://www.ihmekauppa.com/product_details.php?p=649